

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 132/2 Fizik Terma

Masa : [2 jam]

Jawab MANA-MANA EMPAT soalan sahaja.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar-pemalar penting:

Tekanan atmosfera,  $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Pemalar gas,  $8.3 \text{ J/mol/K}$

Nombor Avogadro,  $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$

Pemalar Stefan-Boltzmann,  $5.67 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2/\text{K}^4$

Pemalar Hukum Sesaran Wein,  $3.0 \times 10^{-3} \text{ m K}$

1. (a) Tuliskan nota ringkas mengenai SATU daripada termometer yang berikut:

- (i) Raksa di dalam bebuli kaca.
- (ii) Rintangan dawai platinum.
- (iii) Termogandingan.

(40/100)

- (b) Jelaskan perbezaan di antara istilah wap dan gas.

(20/100)

- (c) Sejenis cecair mempunyai ketumpatan  $1021 \text{ kg/m}^3$  pada  $20^\circ\text{C}$ . Sedikit cecair berkenaan dimasukkan ke dalam sebekas air pada suhu yang sama, dan ia tenggelam.

- (i) Dapatkan suhu minimum di mana air dan cecair di dalam bekas tersebut harus dipanaskan agar cecair berkenaan boleh terapung-apung di permukaan air.

- (ii) Apakah ketumpatan air pada suhu tersebut?

(Ketumpatan air pada  $20^\circ\text{C}$  ialah  $998 \text{ kg/m}^3$ . Pekali pengembangan isipadu air dan cecair pada julat suhu yang berkenaan masing-masing ialah  $4.5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  dan  $8.5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ .)

2. (a) Nyatakan perbezaan di antara muatan haba tentu dan haba pendam tentu. Apakah kaitan setiap satunya dengan perubahan keadaan (fasa) sesuatu bahan? Perihalkan proses yang terlibat jika dipandang dari segi teori kinetik molekul.

(50/100)

- (b) Rajah 1 di bawah memberikan keputusan satu kajian mengenai perubahan suhu suatu bahan tertentu dengan haba yang dibekalkan. Jika bahan yang dikaji itu pada asalnya di dalam fasa pepejal, dan berjisim 2 gram, tentukan:

- (i) takat lebur dan takat didih,
- (ii) muatan haba tentu bagi fasa pepejal dan cecair,
- (iii) haba pendam tentu pelakuran dan pengwapan.

Keseluruhan kajian ini telah dijalankan pada keadaan tekanan atmosfera (1 atmosfera), dan apabila seluruh bahan telah bertukar menjadi wap didapati isipadunya ialah  $3.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ . Jika dianggarkan ia berkelakuan seperti gas unggul, anggarkan berat molekul bahan yang telah digunakan. (Rajah 1 di muka surat 3).

(50/100)

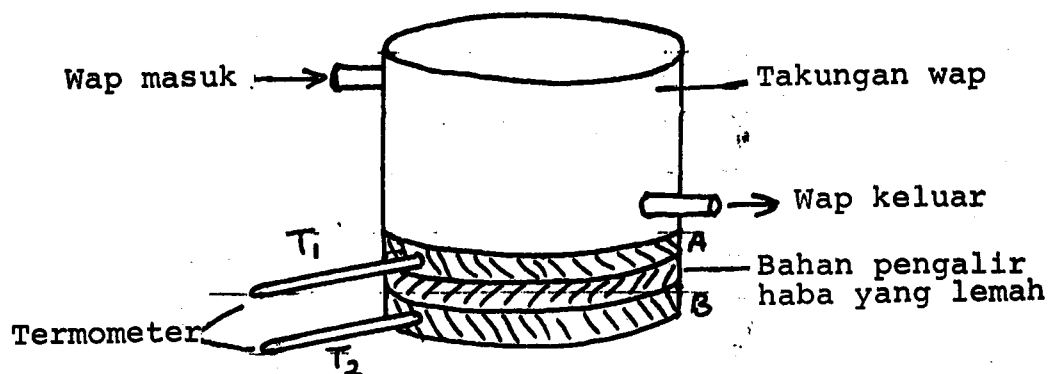
3. (a) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan perubahan isobarik dan perubahan isokorik.

(10/100)

- (b) Nyatakan Hukum Termodinamik Pertama.

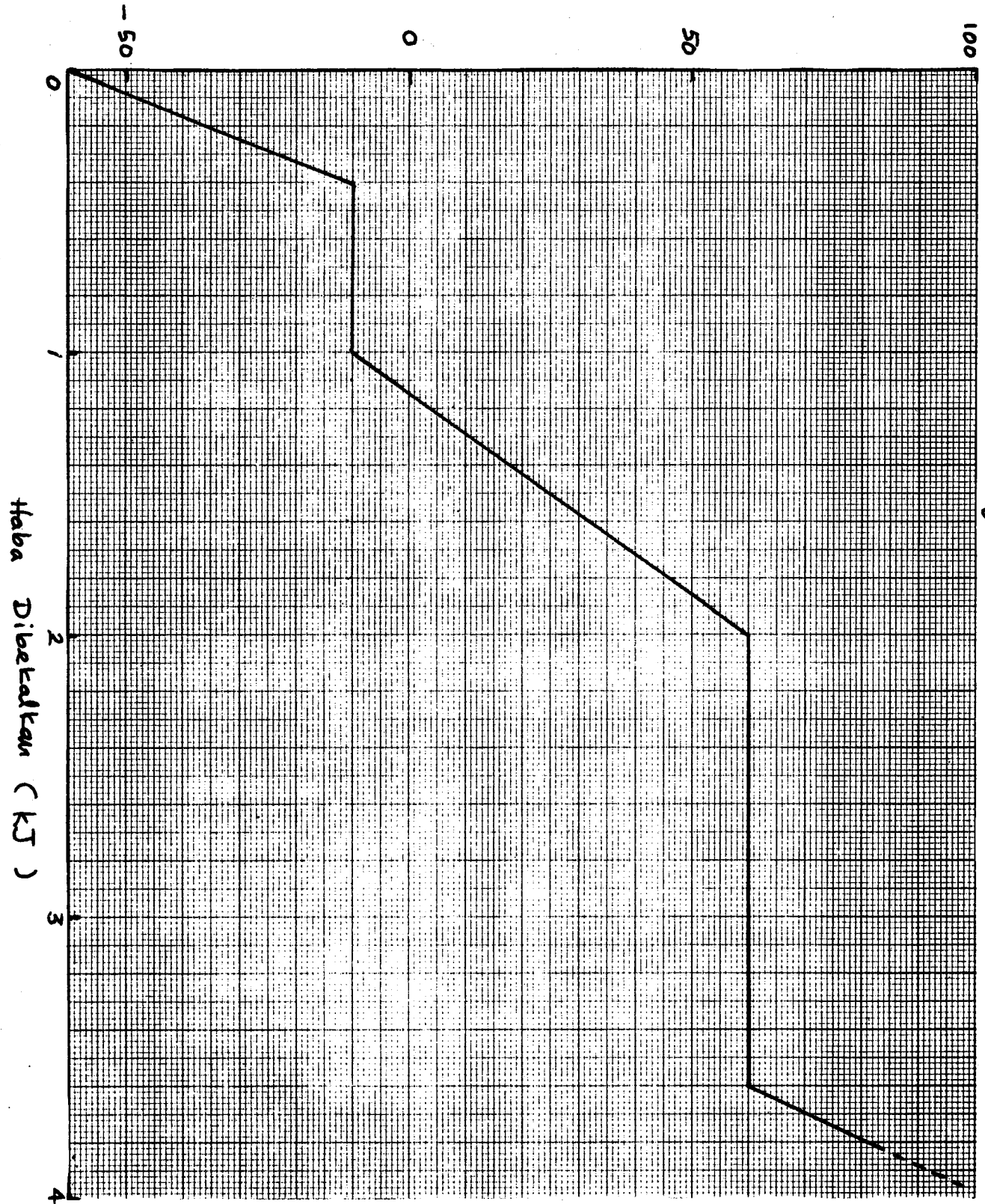
(10/100)

- (c) Suatu eksperimen telah dijalankan untuk mengukur pekali kekonduksian terma bagi suatu bahan pengalir yang lemah, dengan menggunakan kaedah cakera Lee. Radasnya adalah seperti rajah 2 di bawah.



Rajah 2

Suhu (°C)



...4/-

Keputusannya ialah:

Diameter cakera = 5.0 cm

Tebal cakera = 1.0 cm

Pada keadaan mantap,  $T_1 = 75^\circ\text{C}$

$T_2 = 45^\circ\text{C}$

Muatan haba cakera B = 9.0 J/K

Untuk kajian pendinginan cakera B dengan sebelah permukaannya terdedah, data berikut telah diperolehi:

Masa (min.)	0	2	4	6	8	10	12
Suhu ( $^\circ\text{C}$ )	80.0	61.4	51.5	46.0	42.5	40.0	39.1

Analisiskan keputusan yang diperolehi ini untuk mendapatkan nilai pekali kekonduksian terma bahan pengalir yang lemah tersebut. Nyatakan satu anggapan penting yang perlu kamu lakukan.

(Petua: Graf suhu melawan masa berdasarkan data di atas perlu dilakarkan.)

(80/100)

4. (a) Nyatakan dua sifat utama molekul-molekul gas sejati yang menyebabkan ia berbeza daripada gas unggul. Jelaskan bagaimana sifat-sifat ini mempengaruhi persamaan keadaan bagi sesuatu gas jika dibandingkan dengan persamaan keadaan gas unggul.

(50/100)

- (b) Pada suhu 373 K dan tekanan  $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ , 1 kg wap air mengisi isipadu  $1.67 \text{ m}^3$ , tetapi air dengan jisim yang sama hanya berisipadu  $1.04 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ . Suatu sistem termodinamik terdiri daripada 1 kg air yang sedang berubah kepada wap pada suhu 373 K dan tekanan  $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ . Apabila semua air telah bertukar menjadi wap pada 373 K, dapatkan kuantiti-kuantiti:

- (i) haba yang dibekalkan kepada sistem itu,
- (ii) kerja luar yang dilakukan oleh sistem itu,
- (iii) pertambahan tenaga dalam sistem berkenaan.

(Haba pendam tentu pengwapan air ialah 2260 KJ/kg).

(50/100)

5. (a) Dengan berpandukan gambarajah berlabel yang lengkap, terangkan proses pencecairan wap melalui kaedah pendinginan berulang. Penerangan haruslah termasuk prinsip yang digunakan dan juga langkah-langkah perlaksanaan proses tersebut.  
(50/100)
- (b) Nyatakan Hukum Sesaran Wein dan Hukum Stefan-Boltzmann.  
(20/100)
- (c) Tenaga paling maksimum sesaat yang dipancarkan oleh matahari berlaku pada jarak gelombang 465 nm. Hitungkan suhu berkesan bagi matahari. Jika diameter matahari ialah  $1.36 \times 10^6$  km, berapakah jumlah tenaga sesaat yang dipancarkan oleh matahari? Nyatakan anggapan yang telah kamu buat.  
(30/100)
6. (a) Dengan ringkas terangkan prinsip pembinaan, dan pengoperasian sebuah peti sejuk. Nyatakan kegunaan-kegunaan sesebuah peti sejuk di dalam makmal.  
(50/100)
- (b) Sebarang cecair yang sedang mengalami penyejatan akan menjadi lebih dingin. Jelaskan kenyataan ini.  
(20/100)
- (c) Tunjukkan bahawa berdasarkan Hukum Pendinginan Newton, kadar penurunan suhu sesuatu jasad diberikan oleh persamaan:  
$$\frac{dT}{dt} = - \frac{k}{cm} (T - T_s).$$
  
Nyatakan maksud simbol-simbol yang digunakan.  
(30/100)

